

JP 11-42957 A (TOYOTA MOTOR CORP.)

16 FEBRUARY 1999

## ON-VEHICLE DISPLAY DEVICE

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To have a driver recognize the presently set state with a single glance of controlling target distances between two cars are present in a system for following and running after a preceding car with the distance between two cars controlled.

**SOLUTION:** On detecting a preceding car to be followed, an electronic control unit ECU displays a preceding car display 41d, a following car display 41a and time for a target distance between two cars 41b on an image plane 41. The time for the target distance between two cars 41b is set in three stages like (A), (B), (C). The position of the preceding car display 41d is changed in accordance with each length. The preceding car display 41d may be changed depending on the kind of the preceding car. In starting control, the time for the target distance between two cars 41b is set to the longest side.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-42957

(43) 公開日 平成11年(1999)2月16日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
B60K 35/00  
31/00  
B60R 16/02  
21/00  
G08G 1/0969

識別記号

F I  
B60K 35/00  
31/00  
B60R 16/02  
21/00  
G08G 1/0969

Z  
Z  
K  
Z

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全12頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-200654

(22) 出願日 平成9年(1997)7月25日

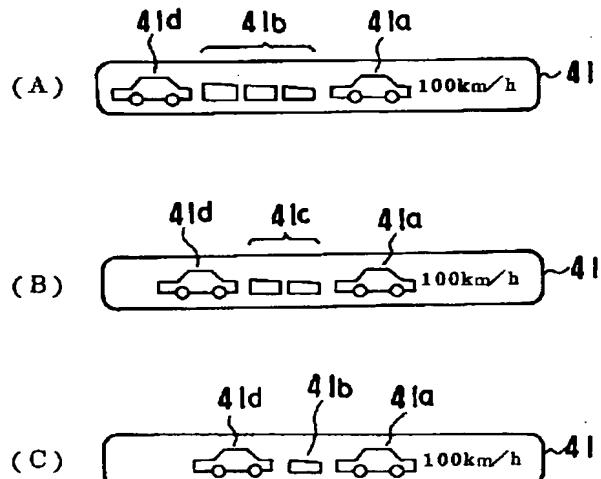
(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(72) 発明者 宮越 博規  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内  
(72) 発明者 古居 信之  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内  
(72) 発明者 宮越 恒雄  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】車載表示装置

(57) 【要約】

【課題】先行車に対して車間制御しつつ追従走行するシステムにおいて、複数の制御目標車間が存在する場合に現在の設定状態を一目でドライバに認知させる。

【解決手段】追従すべき先行車を検出した場合、電子制御装置ECUは画面41上に先行車表示41d、自車表示41a並びに目標車間時間41bを表示する。目標車間時間41bは(A)、(B)、(C)のように3段階に設定され、それぞれの長さに応じて先行車表示41dの位置も変化させる。先行車表示41dは先行車の車種に応じて変化させてもよく、制御開始時には一律に目標車間時間表示41bを最も長側に設定しておく。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 先行車图形及び制御車間図を表示する車載表示装置において、

前記先行車图形の表示位置または制御車間図を、制御目標車間に従って変更する表示手段を有することを特徴とする車載表示装置。

【請求項2】 前記表示手段は、前記制御車間を長さ表示するとともに前記目標車間に従ってその長さを変化させることを特徴とする請求項1記載の車載表示装置。

【請求項3】 前記表示手段は、さらに自車图形を表示するとともに、前記先行車图形と前記自車图形の間に前記制御車間図を配置することを特徴とする請求項1、2のいずれかに記載の車載表示装置。

【請求項4】 先行車の車種を判別する判別手段をさらに有し、

前記表示手段は、前記判別手段で判別された車種に応じて前記先行車图形を表示することを特徴とする請求項1、2、3のいずれかに記載の車載表示装置。

【請求項5】 前記表示手段は、さらに加速時において定速走行制御時の目標車速を表示することを特徴とする請求項1、2、3、4のいずれかに記載の車載表示装置。

【請求項6】 前記表示手段は、直線上に配置された3個のプロックを表示することで制御車間の長を表示し、前記プロック2個を表示することで制御車間の中を表示し、前記プロック1個を表示することで制御車間の短を表示することを特徴とする請求項1、2、3、4、5のいずれかに記載の車載表示装置。

【請求項7】 前記表示手段は、先行車が継続して停止状態にある場合は前記先行車图形を非表示とともに、先行車が走行状態から停止状態に移行した場合には前記先行車图形を表示することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6のいずれかに記載の車載表示装置。

【請求項8】 前記表示手段は、システム制御開始時には前記制御車間図を最も長側に表示することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7のいずれかに記載の車載表示装置。

【請求項9】 前記表示手段は、車両周辺環境悪化時には前記制御車間図を長大化することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8のいずれかに記載の車載表示装置。

【請求項10】 先行車に対して車間制御する車両状態と、他の車両状態とを切り替えて表示する表示手段を有する車載表示装置において、前記表示手段は、前記他の車両状態を表示中であっても、前記車間制御状態に変化が生じた場合に前記車間制御する車両状態を切替表示することを特徴とする車載表示装置。

【請求項11】 前記表示手段は、システムキャンセルすべき状態が発生した場合にはキャンセル情報を切替表示することを特徴とする請求項10記載の車載表示装置

置。

【請求項12】 前記表示手段は、先行車を検出するセンサに汚れが生じた場合にその旨を切替表示することを特徴とする請求項10、11記載の車載表示装置。

【請求項13】 前記表示手段は、ECTモードがスマートモードに設定された場合には前記キャンセル情報を切替表示することを特徴とする請求項11記載の車載表示装置。

【請求項14】 前記表示手段は、さらにレーダーの中心軸を調整する時の調整過程を表示することを特徴とする請求項10、11のいずれかに記載の車載表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は車載表示装置、特に先行車に対して車間制御して追従する車両の状態を表示する表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、先行車が存在する場合には先行車との車間を調整して先行車に追従走行し、先行車が存在しない場合には設定された車速で定速走行するシステムが開発されており、先行車に対する車間制御の状態を表示する技術も提案されている。

【0003】例えば、特開平8-192663号公報には、車間制御の状態を表示するために、先行車及び自車のイメージ図を表示するとともに、先行車に対する情報（車速や車間距離）を数字で表示する技術が開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、制御目標車間はドライバー好みや走行環境に応じて複数設定するのが望ましく、このような複数の制御目標車間のいずれかが現在設定されているかがドライバーに一目で分かるのが望ましい。上記従来技術では、このような要求に応えることができず、また種々の情報を限られた表示量で報知するのに十分でなかった。

【0005】本発明は、上記従来技術の有する課題に鑑みなされたものであり、制御目標車間を一目でドライバーに認知させるとともに、制御状態を一層確実にドライバーに提供できる車載表示装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、第1の発明は、先行車图形及び制御車間図を表示する車載表示装置において、前記先行車图形の表示位置または制御車間図を、制御目標車間に従って変更する表示手段を有することを特徴とする。

【0007】また、第2の発明は、第1の発明において、前記表示手段は、前記制御車間を長さ表示するとともに前記目標車間に従ってその長さを変化させることを特徴とする。

【0008】また、第3の発明は、第1、第2の発明に

おいて、前記表示手段は、さらに自車図形を表示するとともに、前記先行車図形と前記自車図形の間に前記制御車間図を配置することを特徴とする。

【0009】また、第4の発明は、第1～第3の発明において、先行車の車種を判別する判別手段をさらに有し、前記表示手段は、前記判別手段で判別された車種に応じて前記先行車図形を表示することを特徴とする。

【0010】また、第5の発明は、第1～第4の発明において、前記表示手段は、さらに加速時において定速走行制御時の目標車速を表示することを特徴とする。

【0011】また、第6の発明は、第1～第5の発明において、前記表示手段は、直線上に配置された3個のブロックを表示することで制御車間の長を表示し、前記ブロック2個を表示することで制御車間の中を表示し、前記ブロック1個を表示することで制御車間の短を表示することを特徴とする。

【0012】また、第7の発明は、第1～第6の発明において、前記表示手段は、先行車が継続して停止状態にある場合は前記先行車図形を非表示とともに、先行車が走行状態から停止状態に移行した場合には前記先行車図形を表示することを特徴とする。

【0013】また、第8の発明は、第1～第7の発明において、前記表示手段は、システム制御開始時には前記制御車間図を最も長側に表示することを特徴とする。

【0014】また、第9の発明は、第1～第8の発明において、前記表示手段は、車両周辺環境悪化時には前記制御車間図を長大化することを特徴とする。

【0015】また、第10の発明は、先行車に対して車間制御する車両状態と、他の車両状態とを切り替えて表示する表示手段を有する車載表示装置において、前記表示手段は、前記他の車両状態を表示中であっても、前記車間制御状態に変化が生じた場合に前記車間制御する車両状態を切替表示することを特徴とする。

【0016】また、第11の発明は、第10の発明において、前記表示手段は、システムキャンセルすべき状態が発生した場合にはキャンセル情報を切替表示することを特徴とする。

【0017】また、第12の発明は、第10、第11の発明において、前記表示手段は、先行車を検出するセンサに汚れが生じた場合にその旨を切替表示することを特徴とする。

【0018】また、第13の発明は、第11の発明において、前記表示手段は、ECTモードがスノーモードに設定された場合には前記キャンセル情報を切替表示することを特徴とする。

【0019】また、第14の発明は、第10、第11の発明において、前記表示手段は、さらにレーダーの中心軸を調整する時の調整過程を表示することを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づき本発明の実施

形態について説明する。なお、以下の説明において、「クルーズコントロール」あるいは「クルーズ機能」とは、先行車が存在する場合にはその先行車との間隔を目標間隔に維持しつつ追従走行し（車間制御）、先行車が存在しない場合にはドライバにより設定された車速で定速走行することを意味する。

【0021】図1には、本実施形態の全体構成プロック図が示されている。車両の前部バンパーにスキャン型レーザレーダ10が設けられており、レーザビームを前方

10 に送出してその反射光から前方物体までの距離や方向、相対速度を検出する。スキャン型レーザレーダ10には車間制御ECU（電子制御装置）12が接続されており、レーザレーダ10からのデータに基づいて追従すべき車両を決定し、追従車との間隔が目標間隔となるよう加速度（あるいは減速度）を決定する。車間制御ECU12にはエンジンECU14が接続されており、車間制御ECU12からのデータに基づいてクルーズコントロール機能を実現する。具体的には、このエンジンECU14には電子スロットルアクチュエータ24及びECT（電子制御トランスミッショナ）ソレノイド26が接続されており、車間制御ECU12から供給された目標加速度に応じて電子スロットルアクチュエータを駆動し、あるいは車間制御ECU12から供給されたシフトダウン要求（減速要求）に応じてシフトを低速側に変化させてエンジンブレーキを生じさせる。

【0022】また、エンジンECU14にはECTモードスイッチ16、クルーズコントロールスイッチ18、トップランプスイッチ20、車速センサ22が接続されている。クルーズコントロールスイッチ18は、エンジンECU14のクルーズ機能のON/OFF、車速の設定、加速、減速及び制御のキャンセルの各操作を行うためのものであり、その詳細については後述する。ECTモードスイッチ16は、ドライバがECTのモード

30 （例えばパワーモードやスノーモード等）を設定するためのスイッチであり、ドライバがスノーモード（セカンドギアでの発進を可能とするモード）に設定した場合には、エンジンECU14はクルーズ機能をキャンセルする。これは、雪道や凍結路など滑りやすい路面でクルーズ制御を行わないようにするためであり、クルーズ機能のキャンセルには動作中のクルーズ機能のキャンセルの他、クルーズコントロールスイッチ18によるクルーズ機能ON操作時であってもクルーズ機能への遷移を禁止することも含まれる。なお、ドライバがECTモードスイッチ16を操作するのではなく、エンジンECU14の内部で車輪速やGセンサからの出力に基づいて車輪が滑っていることを検出し、低摩擦路（低μ路）と判定して自動的にエンジンおよびトランスミッショナをECTのスノーモードと同様の制御にする場合にも該判定と同時にクルーズ機能をキャンセルすることが望ましい。トップランプスイッチ20はドライバによるブレーキ操

作を検出するためのものであり、ドライバがブレーキ操作を行った場合にはエンジンECU14はクルーズ機能をキャンセルする。

【0023】また、エンジンECU14にはVSC(車両姿勢安定制御)－ECU28が接続されており、VSC－ECU28にはステアリングセンサ30及び警報ブザー32が接続されている。VSC－ECU28は、ステアリングセンサ30からの検出に基づいて車両がオーバーステアまたはアンダーステアになったことを検知すると、エンジンの出力を下げるとともに前輪または後輪に制動力を与えて車両の旋回運動の安定性を確保するものであり、このシステムが作動する際に警報ブザー32を駆動させてドライバに注意を促すが、クルーズ機能中ににおいて追従先行車との車間距離が近づきすぎた場合、エンジンECU14はVSC－ECU28を介して警報ブザー32を駆動してドライバに注意を促す(例えば、「ピピピッ」という警報音を出す等)。すなわち、警報ブザー32はVSC作動警報とクルーズ機能時の車間警報の両機能を兼用している。但し、接近警報とVSCの作動警報は、互いに音質を異ならせてあり、接近警報の方がドライバーに強い警報に聞こえるように設定している。なお、ステアリングセンサ30で検出した操舵角はVSCに利用される他、エンジンECU14に供給され、特にカーブ路におけるクルーズ機能に用いられる。

また、エンジンECU14にはボディ多重通信系34を介して種々の装置が接続されており、具体的にはテールランプスイッチ36、ワイパースイッチ38、メータ40が接続されている。テールランプスイッチ36はテールランプの点灯、すなわち夜間走行を検知するためのもので、このテールランプスイッチがON状態となっている場合に、エンジンECU14は目標車間距離を日中よりも長く設定する。具体的な設定方法については後述する。また、ワイパースイッチ38はワイパーの作動状態、つまり雨天走行を検知するためであり、このワイパースイッチ38がON状態となっている場合には、エンジンECU14はクルーズ機能をキャンセルする。メータ・ディスプレイ40は本実施形態の特徴の一つであり、通常の速度やエンジン回転数の他、クルーズ機能特有の情報を表示する。クルーズ機能特有の情報には、先行車検知、車間距離を表現する車間時間、設定車速、クルーズ機能の状態、フェールモード等が含まれる。車間時間とは、車間距離を時間で表現した物理量で、車間時間=車間距離/車速の関係がある。従って、追従制御の目標である目標車間距離に1:1で対応する目標車間時間があり、本実施形態ではこの目標車間時間をドライバが適宜調整できるように車間時間切替スイッチ44が設けられている。車間時間切替スイッチ44はメータ・ディスプレイ40に接続され、ドライバが設定した車間時間がそのままディスプレイ上に表示されるとともに、ボディ多重通信系34を介してエンジンECU14に供給

され、クルーズコントロールに用いられる。ドライバが設定できる車間時間としては、以下のように長、中、短の3段階が用意される。

#### 【0024】

長: 2.4 (sec)

中: 2.0 (sec)

短: 1.8 (sec)

車両が時速80km/hで走行している場合、それぞれの車間時間を距離で表すと、長は約55m、中は約45m、短は約40mとなる。これらの車間時間はメータ・ディスプレイ40上に表示され、現在どの車間時間が設定されているかが一目で分かるようになっている。なお、上記ではテールランプスイッチ36がON状態の時は車間距離を日中より長く設定するとしたが、具体的にはこの車間時間を長く設定しており、 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ を定数として日中では長で2.4(sec)のところを $2.4 + \alpha_1$ (sec)に変化させ、中で2.0(sec)のところを $2.0 + \alpha_2$ (sec)に変化させ、短で1.8(sec)のところを $1.8 + \alpha_3$ (sec)に変化させる。長、中、短に応じて $\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3$ となるように変化させるのが好適である。また、これらの $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ はあらかじめ運転者に選択できるようにもよい。

【0025】図2には、レーザレーダ10の構成が示されている。CPU10aからの指令に基づいて発光回路10bがレーザダイオードLD10cをパルス駆動する。レーザダイオードLD10cからのパルスレーザ光はレンズ10dで整形され、ミラー10eで反射されてポリゴンミラー10fに入射する。ポリゴンミラーは6面を有して回転軸の周りに回転しており、このポリゴンミラー10fの回転により水平面内で(進行方向に対して左右方向に)パルスレーザ光をスキャンする。また、ポリゴンミラー10fの各面は順次異なる傾斜角度を有しており、パルスレーザ光の入射面が変化する毎に進行方向に対して上下方向にパルスレーザ光をスキャンする。

【0026】一方、先行車が存在する場合には、先行車で反射したパルスレーザ光が受光レンズ10gを介してフォトダイオード10hに入射し、電気信号に変換されて受光回路10iに供給される。そして、受光パルス信号はさらに時間計測IC10jに供給されてパルスレーザ光が送出されてから先行車で反射されて受光されるまでの時間が計測され、CPU10aに供給されて先行車までの距離が検出されるとともにその時間変化としての相対速度が検出される。検出された車間距離及び相対速度はCPU10kに供給され、CPU10kはこれらの検出データを車間制御ECU12に供給する。

【0027】図3には、レーザレーダ10のスキャン範囲100が模式的に示されている。ポリゴンミラー10fの6個の反射面内の一反射面内で反射することに

より、パルスレーザ光はある水平面内で進行方向に対して左右方向にスキャンする。また、ポリゴンミラー 10 f の他の反射面で反射することにより、異なる水平面内で左右方向にスキャンする。垂直方向のパルスレーザ光はポリゴンミラーの反射面のそれぞれに対応して合計 6 本であり、左右方向は一つの反射面内の回転角に対応して合計 10 本である。レーザ光の到達範囲は晴天時で約 100 m であり、従って 100 m 以内に先行車が存在する場合には先行車有りとなり、100 m 以遠に存在する場合には先行車無しとなる。

【0028】図 4 には、車室内のステアリングホイール 50 近傍の配置図である。ステアリング軸の向かって右側にはレバー状のクルーズコントロールスイッチ 18 が設けられており、ステアリングホイール 50 には車間時間切替スイッチ 44 が設けられている。上述したように、クルーズコントロールスイッチ 18 はクルーズ機能の ON/OFF や定速走行時（先行車不存在時）における車速や追従走行時の上限車速を設定する機能、アクセルペダルによることなく加減速を行う機能等を有し、車間時間切替スイッチは追従走行時の目標車間時間を切り替える（本実施形態では長、中、短の 3 段階）機能を有する。

【0029】図 5 には、クルーズコントロールスイッチ 18 の拡大図が示されている。クルーズコントロールスイッチ 18 はレバー状をなして上下方向に操作可能であり、側部には押し込み操作（図中矢印 a 方向）可能なメインスイッチ 18 a が設けられている。このメインスイッチ 18 a を押し込むことにより、エンジン ECU 14 のクルーズ電源が ON する。電源 ON 状態は、クルーズ機能の待機状態であり、設定車速や車間時間が設定された後にドライバがクルーズ機能をセットすることにより実際のクルーズ機能に移行する。クルーズ機能のセット（SET）は、クルーズコントロールスイッチ 18 を下げるにより実行される。なお、上述したように、メインスイッチ 18 a を押し込んでも、ECT のスノーモード時やワイパー動作時にはクルーズ電源は ON されず OFF のままである。また、一旦設定した車速を増大させたい場合には、クルーズコントロールスイッチを上げ続け、設定車速を減少させたい場合には、クルーズコントロールスイッチを下げ続けることによりエンジン ECU 14 にこれらのデータが供給される。

【0030】図 6 には、車間時間切替スイッチ 44 の拡大図が示されている。車間時間切替スイッチ 44 は 3 つのスイッチから構成され、車間時間を 3 段階に切り替えるモード（MODE）スイッチ 44 a、ディスプレイ 40 を切り替える機能（FUNCTION）スイッチ 44 b 及びリセット（RESET）スイッチである。車間時間は、エンジン ON の初期状態では常に長にセットされており、モードスイッチ 44 a を操作することにより長から中、さらに短に切り替わる。短になってさらに操作

すると、車間時間は再び長に戻る。エンジン ON の初期状態で車間時間を一律に長に初期化するのは、追従走行に移行した場合の安全性を確実に担保するためである。機能スイッチ 44 b は、ディスプレイ 40 のクルーズ状態表示と他の表示（例えば警報表示）を切り替えるためのものであり、クルーズコントロール時にはエンジン ECU 14 がその制御状態（先行車の有無や設定車速）を表示するが、ドライバがこのスイッチ 44 b を操作すると、警告表示画面やドライブモニタ画面に変化する。但し、例えば警告表示画面を表示中に、クルーズ状態に何からの変化（例えば先行車検出の有無や設定車速の変化）が生じた場合には、ディスプレイ表示を警告画面からクルーズ状態画面に自動的に切り替える。なお、クルーズシステムがキャンセルされるような状態になった場合にはその時に設定されていた車間時間（長、中、短）を一時記憶しておき、再度クルーズシステムの制御が再開された時に、その記憶値をもとに車間制御を行うようにもよい。

【0031】図 7 には、メータ・ディスプレイ 40 の表示例が示されている。中央左側に速度、中央右側にエンジン回転数が表示され、下部にクルーズ状態画面 41 が表示される。この画面 41 は例えば液晶で構成することができる。クルーズ状態画面 41 の左側には警報ランプ 42 が設けられ、さらに右側にクルーズ電源ランプ 43 が設けられる。クルーズ状態画面 41 には、検出した先行車、目標車間時間、自車、及び設定車速が表示される。ドライバが車間時間切替スイッチ 44 の機能スイッチ 44 b を操作すると、この画面が他の画面（警告画面やドライブモニタ画面）に切り替わることは上述した通りである。なお、テールランプ点灯時には車間時間を増大するように調整するため、テールランプ点灯時にはこの画面 41 も日中とは異なる画面色とし、車間時間が増大調整されている旨をドライバに報知することも好適である。また、先行車追従中に先行車に異常接近した場合には、VSC の警報ブザー 32 を用いてドライバに警報を与えるが、この際、エンジン ECU 4 は明暗の反転を繰り返すように画面 41 の表示を制御して視覚的にドライバに警報を与えることも好適である。

【0032】警報ランプ 42 はクルーズ機能に異常が生じた場合に点灯するもので、エンジン ECU 14 はこの場合クルーズ機能をキャンセルするとともに、その異常内容を画面 41 に表示する。もちろん、警報ブザー 32 を用いて警告音でドライバに報知することもできる。警告音としては、先行車追従時の警告音「ピピピッ」を区別すべく、例えば「ローン」等が考えられる。

【0033】本実施形態の構成は以上のようにあり、以下その動作についてより詳細に説明する。

【0034】図 8 には、車間制御 ECU 12 及びエンジン ECU 14 が実行するクルーズコントロールの処理フローチャートが示されている。ドライバがクルーズコントロールスイッチ 18 を操作すると、ECU 14 が車間時間切替スイッチ 44 の操作情報を読み取り、車間時間切替スイッチ 44 のモードスイッチ 44 a によって選択されたモード（MODE）を実行する。モードスイッチ 44 a によって選択されたモード（MODE）によって、車間時間切替スイッチ 44 のディスプレイ 40 によって選択された機能（FUNCTION）を実行する。モードスイッチ 44 a によって選択されたモード（MODE）によって、車間時間切替スイッチ 44 のリセットスイッチ 44 c によってリセットされたリセットスイッチ 44 c を実行する。

トロールスイッチ 18 を用いてクルーズ機能をセットすると（メインスイッチを ON にし、スイッチ 18 を下げてセット）、エンジン ECU 14 はクルーズ機能がキャンセルされたか否かを判定する（S 101）。キャンセルされていない場合には、次に車間制御 ECU 12 が先行車が検出されたか否かを判定し、先行車有りの場合には車間制御 ECU 12 及びエンジン ECU 14 が後述する車間クルーズ制御を実行する（S 103）。また、先行車がない場合には、エンジン ECU 14 は現在の車速  $V_n$  と設定車速  $V_m$  を大小比較し（S 104）、 $V_n < V_m$  であれば設定車速にすべく加速制御を行い（S 105）、現在の車速  $V_n$  がほぼ設定車速  $V_m$  に等しければ、現在の車速を維持する定速クルーズ制御を実行する（S 106）。雨天時でワイパーが作動した場合やECT のスノーモードに移行した場合、ドライバがクルーズコントロールスイッチ 18 を操作してキャンセルした場合、ドライバがブレーキを操作した場合、車速が所定値（例えば  $40 \text{ km/h}$ ）以下となった場合、クルーズ機能に異常が生じた場合等には S 101 で YES と判定され、エンジン ECU 14 はクルーズ機能をキャンセルする（S 107）。

【0035】図 9 には、S 103 で実行される車間クルーズの詳細フローチャートが示されている。まず、レーダー 10 が先行車との車間距離及び相対速度を検出し（S 201）、車間制御 ECU 12 が目標車間時間と現在の車間時間との車間偏差を算出する（S 202）。そして、この車間偏差をゼロにするために必要な制御加速度（目標加速度）を算出し（S 203）、エンジン ECU 14 に供給する。エンジン ECU 14 は、この制御加速度を得るために電子スロットルアクチュエータ 24 を駆動してエンジン出力を制御する（S 204）。なお、算出された制御加速度が負の大きな値、すなわち大きな減速側の場合には、エンジン ECU 14 はオーバードライブをカットしてシフトダウンし、エンジンブレーキで減速する。

【0036】図 10 には、以上の処理内容が模式的に示されている。（A）は先行車が存在しない場合（100 m 以遠に存在する場合を含む）であり、この場合にはドライバが設定した車速で定速走行する（図 8 の S 106 における定速クルーズ）。（B）は定速走行中に設定車速より遅い先行車が検出された場合であり、先行車に異常接近しないように減速制御する（図 8 の S 103 における車間クルーズ）。（C）は先行車に追従する場合であり、設定車速を上限として先行車との車間時間が目標車間時間となるように加減速制御する（図 8 の S 103 における車間クルーズ）。（D）は先行車がインターチェンジやサービスエリアなどに進入して存在しなくなった場合であり、この場合には設定車速まで徐々に加速する（図 8 の S 106 における定速クルーズ）。

【0037】このように、本実施形態においては、先行

車の有無に応じて制御内容を変化させるとともに、ドライバが車間制御時の車間時間や設定車速を自由に調整することができる。従って、現在の制御内容をドライバに正確に報知することは極めて重要であり、本実施形態ではエンジン ECU 14 がメータ・ディスプレイ 40 のクルーズ状態画面 41 を多様に変化させることでこれを実現している。

【0038】以下、クルーズ状態画面 41 の表示内容について説明する。

10 【0039】図 11 は、ドライバがクルーズコントロールスイッチ 18 のメインスイッチ 18a を操作した場合の画面表示であり、待機状態であることを示す「CRUISE READY」と表示される。この表示により、ドライバはメイン電源は ON されているけれども制御中でないことが明確に分かることになる。そして、この状態でドライバがクルーズコントロールスイッチ 18 を下げるとき、セット状態となり、クルーズ機能が実行される。この「CRUISE READY」状態でドライバが車間時間切替スイッチ 44 を操作することで、目標車間時間を所望の値（長、中、短のいずれか）に設定することができる。

20 【0040】図 12 は、クルーズをセットした場合の画面表示であり、先行車が存在しない場合である。（A）では、自車表示 41a、設定した目標車間時間表示 41b、設定車速表示 41c が示されており、目標車間時間（制御目標車間）が長に設定された場合である。（B）は、目標車間時間が中の場合であり、長の場合に比べて長さが短くなっている。（C）は目標車間時間が短に設定された場合であり、中の場合に比べてさらに長さが短くなっている。このように、目標車間時間を長さで表示することで、ドライバは現在の目標車間時間の設定を容易に把握することができる。なお、目標車間時間としては、任意の段を設定できるが、好ましくは上述したように長、中、短の 3 段階である。具体的には、市場での実際の車両の流れから判断される平均値を中心としてその前後の車間時間も加えてドライバの選択肢とする。これにより、ドライバの個人差をある程度吸収できるとともに、同じドライバでも交通流や道路環境の違いや疲労度などによる差を吸収することができる。

30 40 【0041】また、図 12 において、ドライバがクルーズコントロールスイッチ 18 を上げ続ける操作をすると設定車速表示 41c の数字が増大して自車速も増大し、クルーズコントロールスイッチを下げ続ける操作をすると設定車速表示 41c の数字が減少して自車速も減少するが、設定車速はドライバに対して加速限界を知らせる意味合いが強いから、自車が加速している間のみ設定車速表示 41c を行うのも好適である。具体的には、エンジン ECU 14 が自車の加速状態を検出した場合にのみ設定車速表示 41c を行う。これにより、表示量を削減してメータの速度表示との混同を避けることができる。

【0042】図13は、図12の状態から先行車を検出して車間クルーズ（追従走行）を行っている場合の表示例である。（A）は目標車間時間が「長」の場合であり、検出された先行車表示41dが新たに示される。先行車表示41dと自車表示41aの間に目標車間時間表示41bを表示することで、ドライバは先行車に対して車間制御しつつ追従中であることを容易に認識できる。

（B）は車間時間が「中」の場合であり、目標車間時間の長さが「長」の場合に比べて短いことに対応させ、検出した先行車の表示位置も自車表示41aにより近い位置に変化させている。（C）は目標車間時間が「短」の場合であり、目標車間時間の長さがさらに短くなっていることに対応して、先行車表示41dの位置をさらに自車表示41aの近くに設定している。（A）～（C）において、先行車表示41dの位置が変化していることに着目すべきである。なお、車間クルーズ（追従走行）中においても、ドライバが車間時間切替スイッチ44を操作して車間時間を切り替える（長から中、あるいは中から短、あるいは短から長）ことができるのは言うまでもなく、ドライバが車間時間を切り替える毎に、目標車間時間表示41bも変化する。

【0043】また、図13において、先行車表示41bを検出先行車の車種に応じて変化させることも可能である。先行車の車種は、レーザレーダ10で得られたセンサデータから物体の左右幅及び上下幅を算出し、予めセンサ内部に記憶されている形状と得られたデータとを照合して判別すればよい。図14には先行車の車種に応じて先行車表示41dを変化させた場合の例が示されており、（A）は大型トラックの場合、（B）はバイクの場合、（C）は軽自動車の場合である。先行車の車種によってドライバが快適と感じる車間時間も異なる場合があるので、先行車の車種に応じて目標車間時間を変化させるのも好適である。

【0044】さらに、図13において、検出された先行車が継続して停止している場合（例えば駐車車両）には、そもそも追従すべき先行車とはみなされないため先行車表示41dは行われないが、先行車として検出し続けている車両が停止した場合には、この車両も先行車として表示し続けるのが好適である。先行車として検出し続けている車両を新たに停止車両と判定するためには、例えばVnを自車速、 $\beta$ を定数（ $0 \leq \beta < 1$ ）として、

【数1】  $V_{th} = V_n \cdot \beta$  によりしきい車速  $V_{th}$  を定義し、このしきい車速以下となった場合に停止車両と判定して接近警報等を与えるのが好適である。

【0045】図15は、図13の状態から先行車が存在しなくなり定速走行に移行した場合の表示例であり、先行車表示41dが消えて自車表示41aと目標車間時間表示41b、設定車速表示41が示される。設定車速に達するまではエンジンECU18は自車を徐々に加速することは上述した通りであるが、その間に先行車を検出

した場合には再び車間クルーズ（追従走行）に移行する。

【0046】図16は、レーザレーダ10の前面が汚れなどで先行車検出が困難となった場合の表示であり、「レーザヨゴレ：セイソウヒツヨウ」とメッセージが表示される。レーザレーダ10の前面の汚れは、前面からの反射レーザ光を検出するフォトディテクタを設け、この反射光が所定値以上となったか否かで検出することができ、反射光が所定値以上となった場合にレーザレーダ10はレーザ汚れ信号をエンジンECU14に出力する。エンジンECU14はこの信号を受けると警報ブザー32から「ポン」という警報音を出力するとともに警報ランプ42を点灯させてクルーズ機能をキャンセルし、ディスプレイ41に上記メッセージを表示する。このメッセージが表示された場合、ドライバはクルーズコントロールスイッチ18のメインスイッチ18をOFFにしてレーザレーザの前面を清掃した後に再びセットすればよい。

【0047】図17は、雨天時にワイパーを作動させたり、ECTをスノーモードに設定した場合、あるいは太陽光など強い光を正面から受けた先行車検出が困難となった場合の表示であり、「アクテンコウ：クルーズデキマセン」とメッセージが表示される。この場合も、エンジンECU14は警報音を出力するとともに警報ランプ42を点灯させ、クルーズ機能をキャンセルする。ドライバは、このメッセージが表示された場合もメインスイッチ18aをOFFにして天候などが回復するのを待って再びセットすればよい。

【0048】図18は、図16及び図17以外のクルーズシステム異常の場合（例えば車間制御ECU12の故障）とか、レーザセンサ光軸ずれを自動的に検出した場合の表示であり、「クルーズシステム イジョウ」とメッセージ表示される。この場合も、エンジンECU14は警報音を出力するとともに警報ランプ42を点灯させ、クルーズ機能をキャンセルする。

【0049】図19は、メインスイッチ18aをOFFにした直後の表示であり、「CRUISE OFF」とメッセージ表示され、ドライバにクルーズ機能がキャンセルされた旨を確実に報知する。なお、このメッセージ表示は所定時間（例えば6秒）後に消滅し、クルーズ状態以外の他の画面表示に切り替わる。

【0050】図20には、以上述べたフェイル表示の処理フローチャートが示されている。まず、エンジンECU14はメインスイッチ（クルーズコントロールスイッチ）がONされているか否かを判定し（S301）、ONされていれば上述した各種フェイルが存在するか否かを判定する（S302）。フェイルが存在しなければ制御を実行し（S303）、再びフェイルが発生したか否かを判定する（S304）。そして、フェイルが発生した場合には、システムをキャンセルして（S305）フ

13

エイル表示を行う (S 306)。S 302 でフェイル有りと判定された場合も、同様にフェイル表示を行う。そして、メインスイッチが OFFされるまでフェイル表示を続ける (S 307、S 308)。

【0051】図 21 は、クルーズ状態が表示されている際に、ドライバが車間時間切替スイッチ 44 の機能スイッチ 44 b を操作した場合の表示である。機能スイッチ 44 b を操作すると、クルーズ状態表示から他の画面 (警告画面や燃費などのドライブモニタ) に切り替わる。図では、燃費状態を表す画面「ハイキン 10 km / 1」が表示されている。そして、この画面状態においてクルーズ状態に変化が生じた場合には、上述したように再びクルーズ状態画面に自動的に切り替わる。

【0052】図 22 には、画面切替の様子が示されている。(A) は制御開始状態であり、図 12 (A) と同様に目標車間時間、自車表示及び設定車速表示が示されている。この状態でドライバが機能スイッチ 44 b を操作すると、(B) のように燃費を表示するドライブモニタ画面に切り替わる。なお、ここでの燃費はエンジン ECU 14 で計算されたものである。そして、この画面状態でクルーズ状態、すなわち車間制御状態に変化が生じると (ここでは先行車を新たに検出したものとする)、エンジン ECU 14 は (C) の画面に切り替える。(C) の画面は、図 13 (A) と同様の表示である。これにより、ドライバに対して先行車が無から有に変化したことを見極められる。

【0053】図 23 には、工場出荷時にレーザーレーダの光軸調整を行う場合の表示である。光軸のセンターからのずれが「L 2. 0° D 1. 0°」などと表示され、作業者は光軸調整中であることを確実に認識することができる。

【0054】このように、ディスプレイ 40 上に先行車図形及び制御車間図を表示して自車の車間制御の状態をドライバが一目で分かるようにし、また、他の状態を表示中であっても車間制御状態に変化が生じた場合には元の画面に自動的に切り替わるので、ドライバは現在の制御状態を確実に認識して円滑に走行することができる。

なお、本実施形態において、夜間時には目標車間時間を増大化 (長大化) させるとともにその画面の色も変化させたが、図 24 に示すように車間時間表示の形態を変化させることも可能である (図では中抜きになつてゐる)。

#### 【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、制御目標車間を一目でドライバに認知させるとともに、制御状態を一層確実にドライバに提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態の全体構成ブロック図である。

14

【図 2】 本実施形態のレーザーレーダの構成ブロック図である。

【図 3】 本実施形態のレーザーレーダのスキャン範囲を示す説明図である。

【図 4】 本実施形態のステアリングホイール近傍の配置図である。

【図 5】 クルーズコントロールスイッチの拡大図である。

【図 6】 車間時間切替スイッチの拡大図である。

【図 7】 ディスプレイの拡大図である。

【図 8】 本実施形態の全体処理フローチャートである。

【図 9】 本実施形態の車間クルーズの処理フローチャートである。

【図 10】 本実施形態の制御状態を示す説明図である。

【図 11】 待機状態の表示説明図である。

【図 12】 先行車がなしの場合の車間時間表示説明図である。

【図 13】 先行車がありの場合の車間時間表示説明図である。

【図 14】 先行車の車種に応じた車間時間表示説明図である。

【図 15】 先行車ありからなしに変化した場合の表示説明図である。

【図 16】 レーザーレーダ汚れの場合の表示説明図である。

【図 17】 悪天候の場合の表示説明図である。

【図 18】 システム異常の場合の表示説明図である。

【図 19】 メインスイッチオフの場合の表示説明図である。

【図 20】 フェイル表示の処理フローチャートである。

【図 21】 画面切替時の警告画面表示説明図である。

【図 22】 他の車両状態表示中に車間制御状態変化が生じた場合の画面切替説明図である。

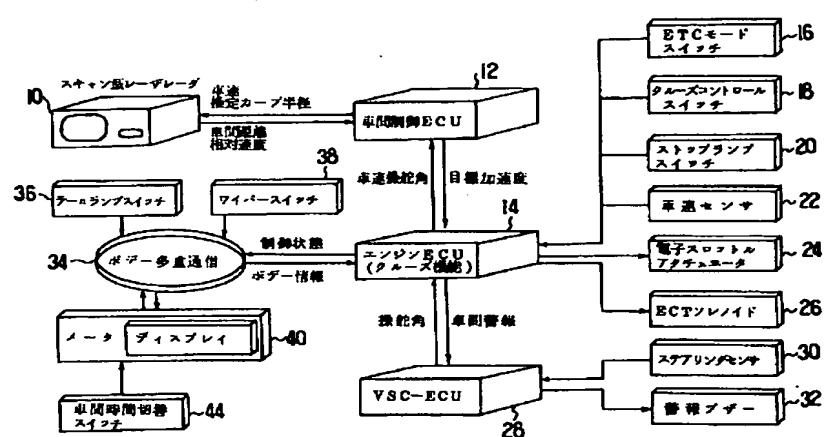
【図 23】 レーザーレーダの光軸調整時の表示説明図である。

【図 24】 夜間時の表示説明図である。

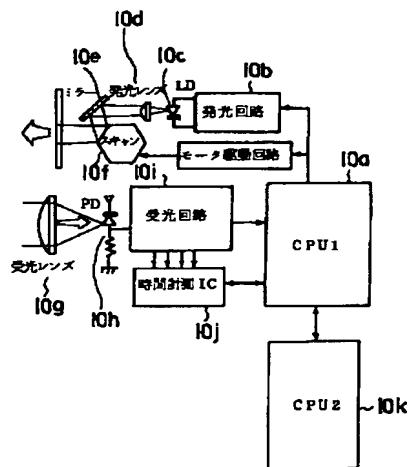
#### 【符号の説明】

10 レーザーレーダ、12 車間制御 ECU、14 エンジン ECU、16 ECT モードスイッチ、18 クルーズコントロールスイッチ、20 ストップランプスイッチ、22 車速センサ、24 電子スロットルアクチュエータ、26 ECT ソレノイド、28 VSC-E CU、30 ステアリングセンサ、32 警報ブザー、34 ボーデー多重通信、36 テールランプスイッチ、38 ワイパースイッチ、40 ディスプレイ、44 車間時間切替スイッチ。

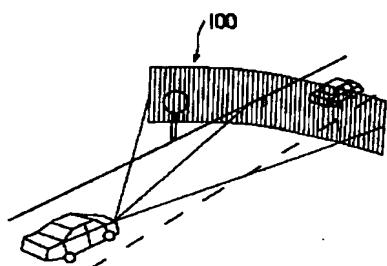
【図 1】



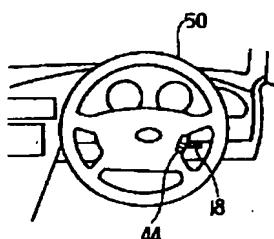
【図 2】



【図 3】



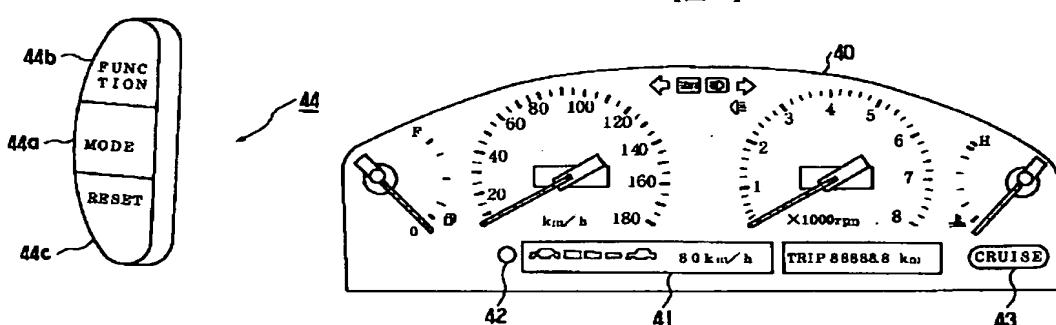
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

【図 11】

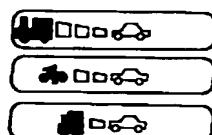


(A) 大型トラック「大」

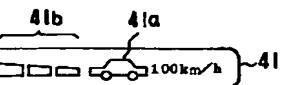
(B) バイク「中」

(C) 軽自動車「小」

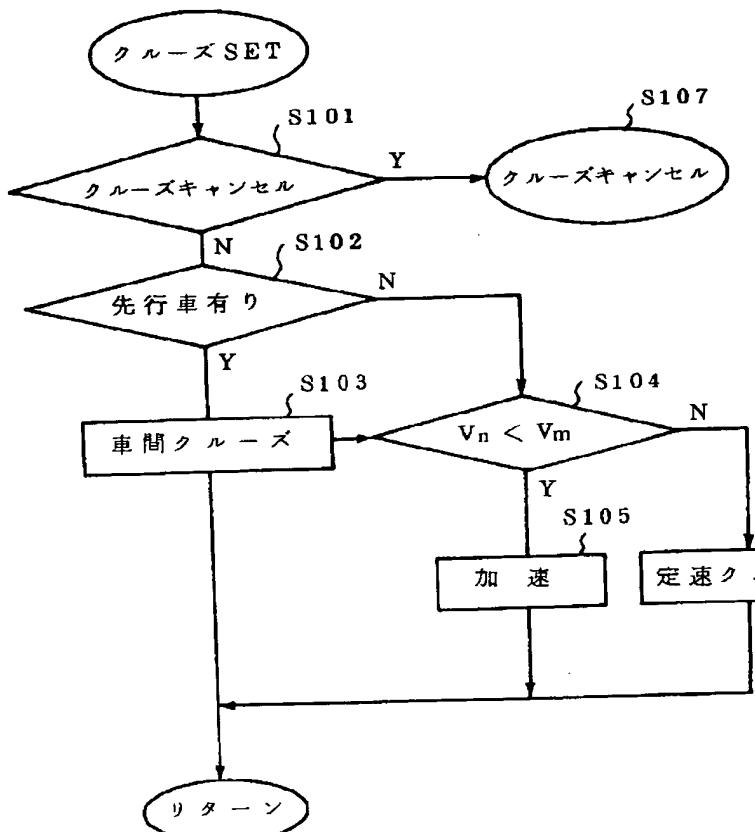
【図 14】



【図 15】



【図 8】



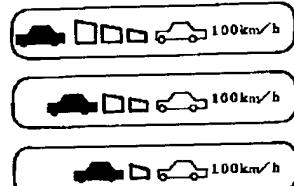
【図 16】

レーザヨゴレ：セイシウヒツヨウ ~41

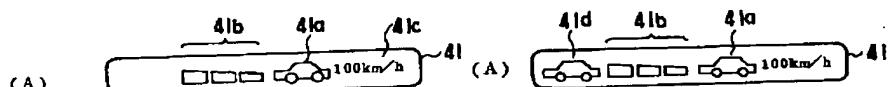
【図 21】

ハイキン 10 km/l ~41

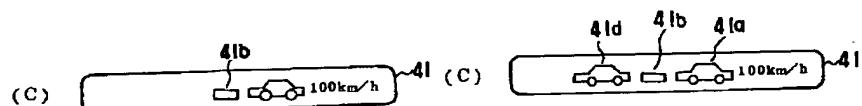
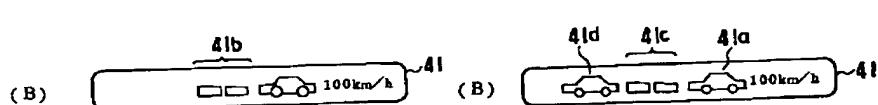
【図 24】



【図 12】



【図 13】



【図 17】

【図 18】

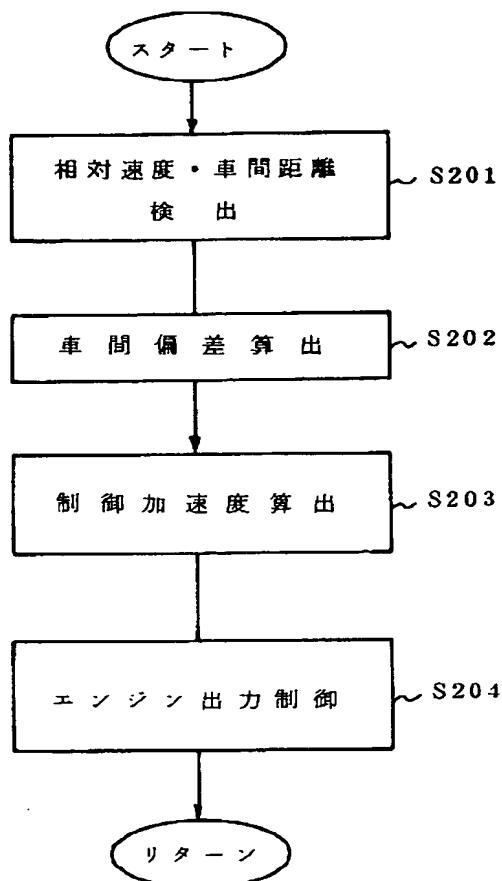
【図 19】

アクテンコウ：クルーズデキマセン ~41

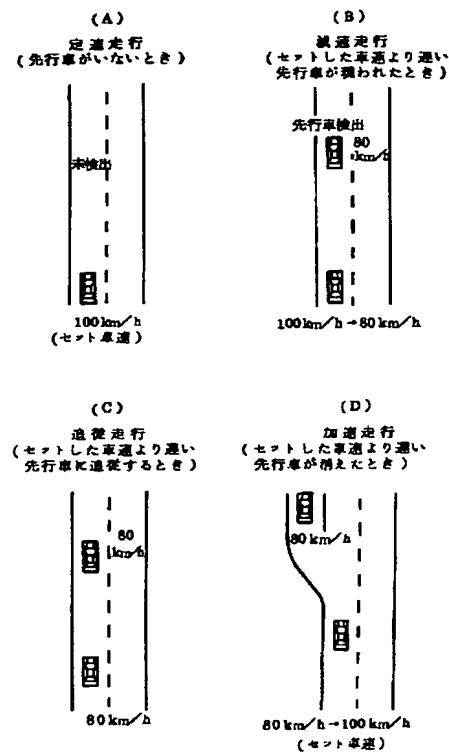
クルーズシステム イジ・ウ ~41

C R U I S E O F F ~41

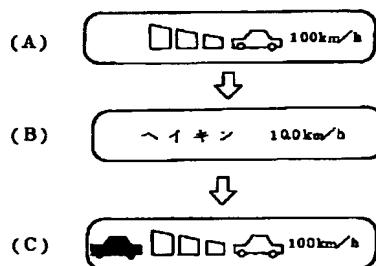
【図 9】



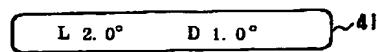
【図 10】



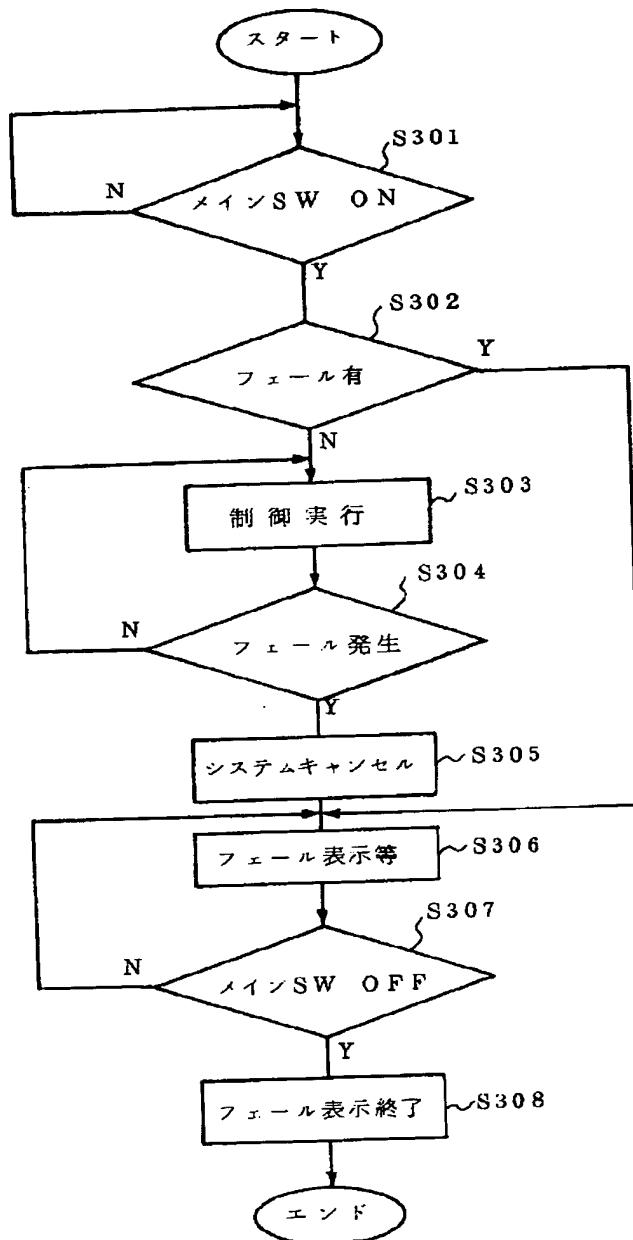
【図 22】



【図 23】



【図20】



フロントページの続き